

BAB II

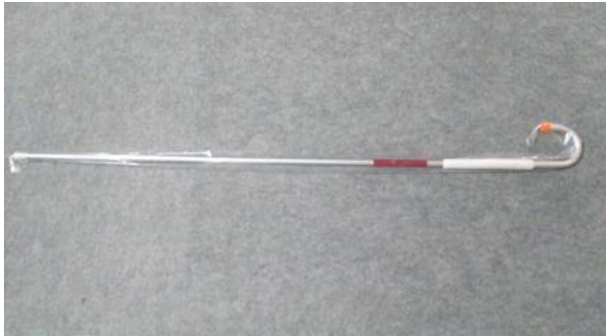
LANDASAN TEORI

2.1 Tunanetra

Tunanetra merupakan istilah terhadap seseorang yang mengalami gangguan dalam indra penglihatannya. Dikatakan tunanetra apabila ketajaman penglihatannya kurang dari 6/21 (hanya dapat membaca huruf dari jarak 6 meter dari jarak 21 meter oleh orang normal)[2]. Tunanetra terdapat 2 kelompok yaitu tunanetra yang memiliki penglihatan kurang dan tunanetra buta total, serta ada pula yang mengalami tunanetra sejak lahir dan tidak sejak lahir atau akibat mengalami kecelakaan. Orang yang mengalami ketunanetraan sulit dalam melakukan perpindahan dari suatu tempat ke tempat lainnya, maka perlu diberikan keterampilan agar dapat melakukannya dengan tepat dan aman dengan memaksimalkan panca indra lainnya seperti indra penciuman, indra pendengaran dan indra peraba [3]. Namun, untuk dapat mengenali lingkungan diperlukan proses latihan masa pengenalan lingkungan yang baik, proses pengenalan ini menggunakan tongkat *White Cane*. Sedangkan bagi orang yang sudah memiliki tingkat mobilitas yang baik maka akan beralih menggunakan tongkat Orientasi Mobilitas. Adapun penyebab terjadinya seseorang mengalami ketunanetraan sebagai berikut [4] :

- Pernikahan dengan sesama yang mengalami tunanetra.
- Infeksi akibat terkena cacar air yang dialami oleh ibu hamil.
- Kerusakan mata akibat mengalami kecelakaan.
- Memiliki riwayat penyakit pada mata.
- Terjadi benturan benda keras pada waktu persalinan yang mengenai mata atau syaraf.

Berikut tampak fisik Tongkat Orientasi Mobilitas pada gambar 2.1. dan Tongkat Putih pada gambar 2.2



Gambar 2. 2 Tongkat Orientasi mobilitas



Gambar 2. 1 Tongkat Putih

2.2 Internet of Things

Internet of Things memiliki arti “Internet untuk Segalanya” dalam Bahasa harafiah. *Internet of Things* merupakan komunikasi antar benda yang dilengkapi sensor dari satu dengan yang lain dalam satu kesatuan sistem yang terhubung dengan jaringan internet[5]. Adapun manfaat dari penggunaan *Internet of Things* pada kehidupan sehari-hari yaitu pekerjaan akan menjadi mudah dan cepat di selesaikan. Penerapannya Internet of Things dapat menghubungkan manusia dengan perangkat elektronik seperti seperti AC, lampu, pintu rumah, serta perangkat lainnya. Perangkat tersebut memiliki kemampuan jaringan dan sensor sehingga dapat berinteraksi dengan manusia secara jarak jauh dengan bantuan jaringan internet yang terkoneksi.

2.3 Perangkat Keras

Pada perancangan alat ini menggunakan beberapa komponen perangkat keras seperti : ultrasonik JSN-SR04T, mikrokontroler ESP32, GPS NEO6MV2, Water Level sensor K-0135, DFPlayer, baterai Lithium 18650, modul TP5100, Powersupply MB012 dan Hongweiwei PAM8403.

2.2.1 Sensor Ultrasonik JSN-SR04T

Sensor JSN-SR04T merupakan modul elektronik yang dapat mendeteksi sebuah objek menggunakan pantulan suara. Perbedaan sensor ultrasonik JSN-SR04T dengan HC-SR04 yaitu terdapat pada kelebihan, sensor JSN-SR04T memiliki fitur waterproof sedangkan sensor HC-SR04 tidak. Sensor ini memiliki satu transuder ultrasonik yang berfungsi sebagai pemancar sekaligus penerima gelombang ultrasonik[6]. Cara kerja sensor ini dengan cara mengirimkan gelombang ultrasonik, lalu gelombang akan dipantulkan kembali oleh objek dan sensor mendeteksinya. Dengan menghitung waktu sensor mengirim dan menerima gelombang dalam satuan mikrodetik, sehingga sensor mendapatkan jarak antara sensor dengan objek tersebut, Namun cepat rambat suara dapat berbedanya dipengaruhi oleh perbedaan suhu dan media rambatnya[6]. Perhitungan dapat dirumuskan sebagai berikut

$$S = \frac{T \times V}{2} \quad (2.1)$$

$$S = \frac{V \times 0.034 \text{ cm}/\mu\text{s}}{2} \quad (2.2)$$

Keterangan :

- S = Jarak
- T = Waktu yang di tempuh
- V = Cepat rambat suara 344m/s atau 0,034 cm/ μ s

Pada perhitungan ini mencari jarak dengan satuan cm dengan cara cepat rambat suara yaitu 344m/s dirubah terlebih ke bentuk cm menjadi 0,034 cm/ μ s dikali dengan waktu yang di tempuh saat pengiriman dan dipantukan kembali. Karena waktu tempuh gelombang adalah dua kali yaitu saat pengiriman dan dipantulkan objek maka dibagi menjadi dua. Berikut tampak fisik sensor JSN-SR04T pada gambar 2.3.



Gambar 2. Ultrasonik JSN-SR04T

Adapun spesifikasi sensor JSN-SR04T pada tabel 2.1

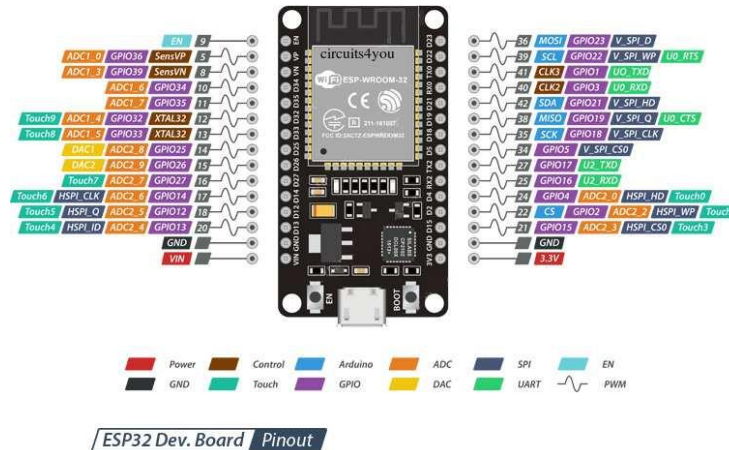
Tabel 2.1 Spesifikasi sensor JSN-SR04T

Deskripsi	Keterangan
Tegangan Konsumsi	DC 3.0-5.5V
Konsumsi arus	Kurang dari 8mA
Frekuensi	40KHz
Jarak maksimum	600cm
Akurasi jarak	+/-1cm
Resolusi	1mm
Sudut kemiringan	75°
Suhu operasional	-20° C to + 70 ° C
Pin interface	3-5.5V Trig (RX) RX Echo (output) TX GND
Ukuran	42mm x 29mm x 12mm

2.2.2 Mikrokontroler ESP32

ESP32 merupakan modul mikrokontroler yang dilengkapi WiFi 2.4GHz dan memiliki *Bluetooth Low Energy* (BLE) serta diperkenalkan dan dikembangkan oleh Espressif System sekaligus penerus dari mikrokontroler ESP8266[8]. Dilengkapi dengan WiFi mikrokontroler ESP32 dapat mendukung untuk membuat sistem

aplikasi berbasis *Internet of Things* (IOT). Pada mikrokontroler ESP32 terdapat empat unit SPI, dua unit I2C dan 18 pin ADC (12-bit). Berikut bentuk fisik dari mikrokontroler ESP32 pada gambar 2.4.



Gambar 2.3 Mikrokontroler ESP32

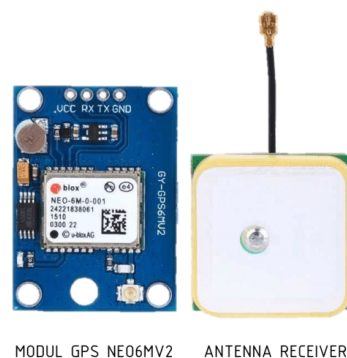
Adapun spesifikasi dari ESP32 pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Spesifikasi mikrokontroler ESP32

Deksripsi	Keterangan
Mikroprosesor	Xtensa Dual-Core 32bit LX6
SRAM	520kB
Arus kerja	80mA
WiFi	802.11 b/g/n
Bluetooth	4.2BR/EDR + BLE
Jumlah PIN	30 pin meliputi GPIO
SPI Interface	3
I2C Interface	2
Pulse Width Mudulation (PWM)	16 pin
Analog to Digital Converter (ADC)	15 pin
Digital to Analog Converter (DAC)	2 pin

2.2.3 GPS NEO6MV2

Informasi yang menunjukkan suatu lokasi objek di bumi dapat diperoleh berkat keberadaan Global Positioning System (GPS)[9]. GPS NEO6MV2 merupakan modul elektronika yang berfungsi sebagai Global Positioning System (GPS) yang dapat mendeteksi koordinat lokasi dengan bantuan satelit dan memberikan informasi mengenai posisi suatu objek dalam bentuk posisi lintang (*Latitude*) dan posisi bujur (*Longitude*). Prinsip kerja GPS NEO6MV2 dengan cara yaitu satelit mengirimkan informasi titik koordinat dan waktu dalam bentuk sinyal yang memberi informasi penerima berada, kemudian receiver menghitung jarak masing masing satelit dengan cara mencari informasi yang dibutuhkan setelah mendapatkannya sensor dapat menunjukkan koordinat lokasi berada. Pada modul ini terdapat 4 pin out yaitu GND untuk ground, TX untuk komunikasi serial, RX untuk komunikasi serial dan VCC sebagai suplai 5V. Berikut tampak fisik GPS NEO6MV2 pada gambar 2.5.



Gambar 2.4 GPS NEO6MV2.

Adapun spesifikasi GPS NEO6MV2 pada tabel 2.4

Tabel 2.3 Spesifikasi GPS NEO6MV2

Deskripsi	Keterangan
Tegangan masukan	3.3-3.6Vdc
Pembarahuan navigasi	Maksimum 5Hz

Batas operasi	Gravitasi 4g, ketinggian 50000m, kecepatan 500m/s
Jenis reciver	50 saluran frekuensi L1 GPS-SBAS(WAAS,EGNOS,MSAS,GAGAN)
Sensitivitas Antena	-160dBm
Suhu Operasi	1-40 °C hingga 85 °C

2.2.4 Water Level Sensor K-0135

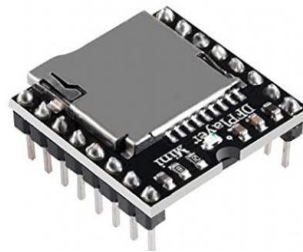
Water Level Sensor K-0135 merupakan sensor yang dapat mengukur ketinggian air dengan ketinggian maksimal 4cm. Sensor ini termasuk modul bertipe konduktif dimana pada permukaan terdapat perubahan resistansi yang terjadi maka akan mempengaruhi keluaran tegangan[10]. Prinsip kerja sensor ini ialah membaca permukaan ketika permukaan terdapat sedikit air maka resistansi akan bernilai tinggi namun apabila terdapat banyak air maka resistansi akan bernilai rendah. Pada Sensor ini membutuhkan daya 5V dan memiliki jumlah pin 3 yaitu pin Negatif(-), pin Positif (+) dan pin Data (S). Berikut tampak fisik sensor Water Level K-0135 pada gambar 2.6.



Gambar 2.5 Water Level K-0135

2.2.5 DFPlayer

DFPlayer yaitu modul elektronika yang terdapat IC decoder yang dapat merubah audio berformat mp3, wma, wav menjadi sinyal suara yang dapat didengar dengan bantuan *speaker* maupun headset[11]. Modul ini membutuhkan daya 3.2-5Vdc dan memiliki 16 pin. DFPlayer memiliki kapasitas *SD Card* hingga 32GB serta mendukung sistem *file* FAT16 dan FAT32. Berikut tampak fisik dari modul ini pada gambar 2.7.



Gambar 2.6 DFPlayer

Adapun spesifikasi dari modul DFPlayer pada tabel 2.4

Tabel 2. 4 Spesifikasi DFPlayer

Mikrokontroler	ATmega328P
Tegangan Kerja	3.2-5 Vdc
Jenis format audio	MP3, WAV, WMA
Kapasitas	Maksimum 32GB
Mendukung tingkat sampling (KHz)	8/11.025/12/16/22.05/24/32/44.1/48
Jumlah file audio	255 berkas audio (maksimal)
Volume	30 tingkatan

2.2.6 Baterai Lithium 18650

Baterai 18650 termasuk jenis baterai jenis Lithium-Ion yang merupakan baterai yang dapat diisi ulang dan termasuk jenis baterai yang ramah lingkungan karena tidak terdapat bahan yang berbahaya seperti baterai terdahulu yaitu Ni-Cd

dan NiMH[12]. Nama baterai 18650 diambil dari bentuk fisiknya, angka 18 terdapat dari diameter baterai 18mm dan angka 650 yaitu terdapat dari ukuran tinggi baterai 65,0mm dan angka 0 merujuk pada toleransi tinggi total baterai. Lithium-Ion pada baterai ini bekerja mulai dari elektroda negatif ke elektroda positif dan kembali saat diisi ulang[13]. Baterai ini memiliki tegangan 3.7 Volt, pada saat diisi ulang maksimum 4,2Volt dan baterai dianggap kosong pada tegangan 2,8Volt hingga 3,0 Volt. Baterai ini dapat digunakan sebagai sumber daya arduino dikarenakan memiliki kapasitas yang besar. Berikut tampak fisik baterai 18650 pada gambar 2.8.



Gambar 2.7 Baterai 18650

2.2.7 Modul TP5100

Modul TP5100 merupakan modul yang dapat mengisi ulang baterai Lithium-Ion dengan input 5-18Vdc dengan arus *charging* hingga 2A yang dilengkapi dengan 2 lampu indikator yang berwarna merah menunjukkan status saat mengisi ulang dan berwarna biru yang menunjukkan saat baterai sudah terisi penuh. Pada modul ini memiliki beberapa proteksi seperti *input* arus yang berlebih, temperature suhu yang berlebih, pemantauan temperature baterai, dan proteksi pada saat pemasangan baterai yang terbalik. Berikut tampak fisik modul TP5100 pada gambar 2.9.



Gambar 2.8 Modul TP5100

2.2.8 Power Supply MB102

Power Supply MB102 merupakan modul board power supply yang membutuhkan 6.5-12Vdc sebagai *input* dan mampu memberikan *output* tegangan dc sebesar 5V dan 3.3V dengan maksimum arus output 700mA[14]. Berikut tampak fisik dari Power Supply MB102 pada gambar 2.10.



Gambar 2.9 Power Supply MB102

2.2.9 Hongweiwei PAM8403

Hongweiwei PAM8403 merupakan modul amplifier yang menggunakan chip PAM8403 yang termasuk audio amplifier class D dan dilengkapi dengan potensio yang berfungsi untuk mengatur suara yang akan dihasilkan[15]. Modul ini membutuhkan daya 5v dan dapat dipadukan dengan DFplayer sebagai pengatur volume suara yang akan dihasilkan. Berikut tampak fisik Hongweiwei PAM8403 pada gambar 2.11.



Gambar 2.10 Hongweiwei PAM8403

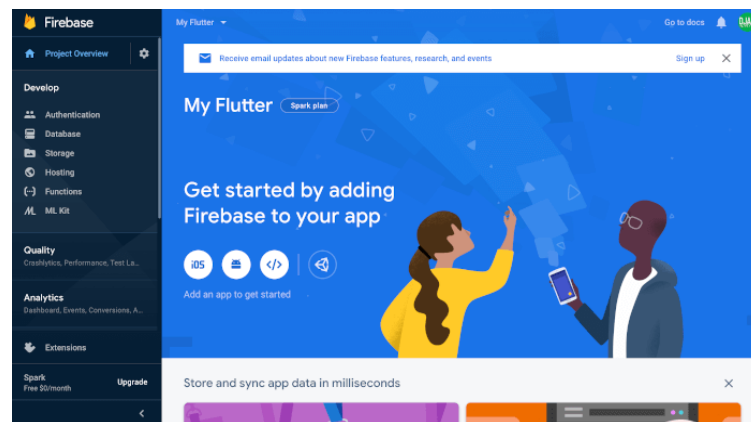
2.4 Perangkat lunak

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan alat ini dan Firebase dan Arduino IDE.

2.3.1 Firebase

Firebase merupakan salah satu layanan *database* yang bersifat *real-time* dari google untuk memudahkan developer mengembangkan aplikasi dalam membangun aplikasi web, Android maupun iOS. Dalam penggunaan Firebase ini memerlukan adanya akses internet agar dapat terhubung. Jika terdapat perubahan data maka perangkat yang terhubung akan memperbaharunya secara otomatis dan Firebase ini dapat juga digabungkan dengan framework lain seperti javascript, java dan lain lain[16]. Adapun beberapa fitur yang ditawarkan oleh Firebase yaitu :

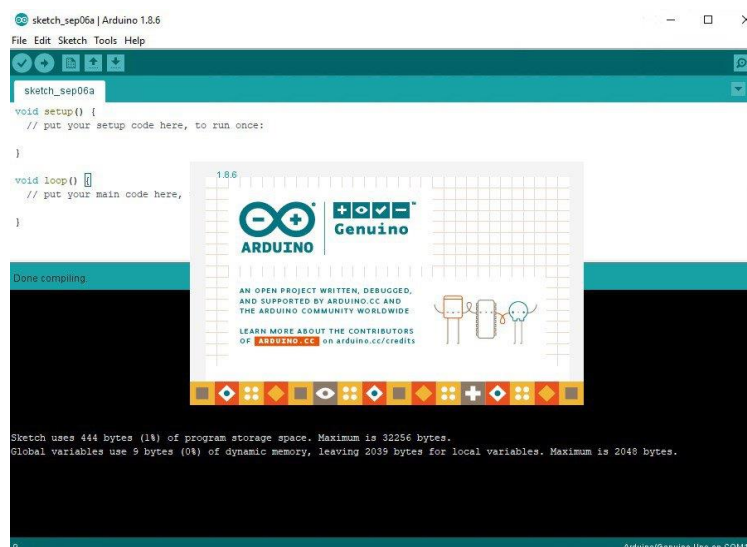
- *Firebase Analytics*
Firebase Analytics merupakan fitur firebase yang digunakan untuk mengkoleksi data dan reporting dalam aplikasi Android maupun iOS.
- *Firebase Cloud Messaging and Notifications*
Firebase Cloud Messaging and Notifications merupakan penyedia koneksi yang handal serta hemat barerai yang dapat digunakan antar server maupun antar *device*. Dengan menggunakan fitur ini kita dapat mengirim pesan dan notifikasi melalui android, iOS dan web tanpa memerlukan biaya
- *Firebase Authentication*
Firebase Authentication merupakan layanan back-end yang berfungsi untuk mengauthentikasi pengguna ke aplikasi. Authentikasi yang di dukung oleh fitur ini seperti nomor telepon, sandi, serta penyedia identitas gabungan lainnya seperti Google dan sebagainya.
- *Firebase Realtime Database*
Firebase Realtime Database merupakan database yang dihost melalui cloud dan berfungsi untuk menyimpan serta mensinkronkan secara *real time* antar pengguna. Data ini berbentuk *JavaScript Object Nation (JSON)*
 Berikut tampak Firebase pada gambar 2.12.



Gambar 2.11 Firebase

2.3.2 Arduino IDE

Arduino Integrated Development Environment (IDE) merupakan software yang digunakan untuk membuat pemrograman pada *board* yang ingin diprogram. Selain membuat pemrograman software ini juga dapat untuk membuat, mengedit dan mengupload hasil pemrograman berformat hex pada *board* yang ingin digunakan. Arduino IDE ini menggunakan bahasa pemrograman JAVA serta dilengkapi dengan *library* C/C++ yang akan memudahkan operasi *input/output* [17]. Berikut tampak software Arduino IDE pada gambar 2.13.



Gambar 2.12 Arduino IDE